

개선된 학생 강사간의 상호작용을 지원하는 실시간 모바일 원격교육 시스템의 사용자 평가

황해동, 이장호

홍익대학교 컴퓨터공학과

e-mail : haenara90@naver.com

User Evaluation of the Real-Time Mobile Learning System with Improved Student Instructor Interaction

Haedong Hwang, Jang Ho Lee

Dept. of Computer Engineering, Hongik University

요약

최근 모바일 기기의 사용이 급증하면서 모바일 단말기를 기반으로 하는 모바일 원격교육 시스템이 연구되고 있다. 우리는 태블릿 기반의 실시간 원격교육 시스템을 개발한 경험이 있다. 이 시스템은 학생이 실시간으로 강사의 강의를 보고 들으며 슬라이드 및 애노테이션을 볼 수 있게 해준다. 또한 이 시스템은 학생이 채팅기능을 통해 강사에게 질문을 허용함으로써 강사 학생간의 상호작용을 지원한다. 그러나 이 시스템은 학생들이 채팅창에 가상키보드를 통해서만 입력하는 것을 허용하였기 때문에 입력 속도가 떨어지고 편의성이 저하되는 문제점이 있었다. 따라서 본 연구에서는 채팅기능의 Speech to Text 기능을 추가하여 학생들의 음성입력을 지원하도록 시스템의 강사 학생간의 상호작용 부분을 개선하였다. 그리고 강사 학생간의 상호작용에 대한 사용자 평가를 통하여 개선된 시스템이 기존의 시스템에 비하여 입력 속도 및 편의성 면에서 어느 정도 개선되었음을 알 수 있었다.

1. 서론

최근에 모바일 컴퓨팅에 대한 연구가 활발해지고 있으며, 스마트폰, 태블릿 같은 모바일 단말기의 사용이 급증하고 있다. 이에 따라 PC에 기반한 기존의 원격교육 시스템도 모바일 단말기를 기반으로 하는 모바일 원격교육 시스템으로 변화하고 있다[1][2].

Wiki Media Studio[3]는 iOS 태블릿 기반의 비동기식 모바일 원격교육 시스템이다. 이 시스템은 강사의 동영상을 학생들이 원하는 시간에 다운로드 하여 볼 수 있으며 필기도 할 수 있는 시스템이다. 이 시스템은 실시간(동기식)이 아닌 비동기식 시스템임으로 강사 학생간의 상호작용을 지원하지 않는다. MLVLS[4]는 심비안(Symbian) 스마트폰 기반의 실시간 모바일 원격교육 시스템으로서 강사의 비디오화면과 슬라이드와 애노테이션(Annotation)을 학생들이 실시간으로 볼 수 있게 해준다. 그러나 MLVLS에서는 스마트폰의 특성상 작은 화면크기로 인해, 학생들이 슬라이드 및 애노테이션을 식별하기 어려울뿐더러, 학생이 강사와 상호작용하는 수단을 제공하지 않는다.

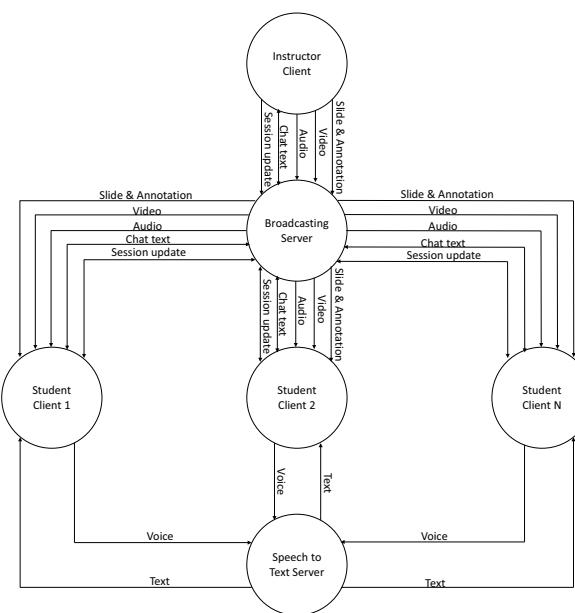
우리도 태블릿을 사용하여 모바일 원격교육 시스템을 개발한 경험이 있다[5]. 이 시스템에서 강사와 학생간의 상호작용은 채팅기능을 통하여 이루어 진다. 그러나 채팅입력은 가상키보드를 통해서 이루어지기 때문에 입력 속도도 느리며 입력 편의성도 낮은 단점

을 지니고 있었다. 따라서 우리는 채팅에 Speech to Text 기능을 추가함으로써 사용자가 채팅입력 시 음성을 사용하는 것을 허용하였다. 그리고 이에 대한 사용자 평가를 통하여, 개선된 시스템이 기존의 시스템 보다 상호작용에 있어서 향상되었음을 학생들이 느끼는 것을 확인하였다.

2. 개선된 학생 강사간의 상호작용을 지원하는 실시간 모바일 원격교육 시스템

본 연구에서 우리가 개발한 개선된 실시간 모바일 원격교육 시스템에서는 강사가 태블릿 앞에서 강의를 하고 학생들은 태블릿을 통하여 실시간으로 강사의 모습을 보며, 음성을 듣고 슬라이드와 애노테이션을 본다. 학생들은 궁금한 사항이 있으면 채트(Chat)을 통해 질문을 주고 받을 수 있다.

(그림 1)은 개선된 실시간 모바일 원격교육 시스템의 구조를 보여주고 있다. 시스템은 클라이언트-서버기반의 구조로 되어있다. 서버는 브로드캐스팅 서버(Broadcasting Server)와 음성-문자변환서버(Speech to Text Server)로 구성되어 있으며 클라이언트는 하나의 강사 클라이언트(Instructor Client)와 다수의 학생 클라이언트(Student Client)로 구성되어 있다.



(그림 1) 개선된 실시간 모바일 원격교육 시스템 구조

강사 클라이언트는, 태블릿 앞에서 강의를 하는 강사로부터의 영상(비디오), 음성(오디오), 슬라이드 및 애노테이션데이터를 브로드캐스팅 서버로 보내면 브로드캐스팅 서버는 그 데이터를 모든 학생 클라이언트들에게 브로드캐스트한다. 강사 클라이언트에서 전면부 카메라를 통하여 촬영된 비디오 데이터는 강사 클라이언트의 비디오 렌더링되어 표시됨과 동시에 H.263[6]으로 인코딩되어 브로드캐스팅 서버로 전송된다. 마이크를 통하여 제작된 오디오 데이터 또한 G.723.1[7]으로 인코딩되어 브로드캐스팅 서버로 전송된다. 강사를 클라이언트는 슬라이드로서 JPEG 형태의 파일을 읽어서 슬라이드 패널에 디코딩하여 렌더링함과 동시에 브로드캐스팅 서버로 보낸다. 또한 강사를 클라이언트는 강사가 손가락이나 펜을 이용하여 작성한 애노테이션을 슬라이드 패널에 렌더링하여 표시함과 동시에 일련의 터치 이벤트들을 그룹핑(Grouping)하여 브로드캐스팅 서버에 전송한다.

채트는 강사와 학생간의 상호작용을 목적으로 한다. 강사나 학생이 채팅 패널에 글을 입력하면 해당 클라이언트는 채트 텍스트를 브로드캐스팅 서버로 보낸다. 브로드캐스팅 서버는 특정 클라이언트로부터 채트 텍스트를 받으면, 그것을 모든 클라이언트에게 브로드캐스트한다. 세션 업데이트(예: 현재 강의 세션에 들어왔음, 현재 강의 세션을 나왔음.)는 특정 클라이언트의 세션 업데이트 데이터를 브로드캐스팅 서버에 전송하여 수행된다. 이때 브로드캐스팅 서버는 전송받은 데이터를 사용하여 자신의 데이터베이스를 업데이트함과 동시에 모든 클라이언트에게 해당 데이터를 브로드캐스팅 한다.

비디오, 오디오, 슬라이드 및 애노테이션 데이터는 강사 클라이언트만이 브로드캐스팅 서버에 보낼 수 있지만, 채트 텍스트와 세션 업데이트는 강사 클라이-

언트뿐만 아니라 학생 클라이언트도 브로드캐스팅 서버에 보낼 수 있다는 것에 주목할 필요가 있다.

학생 클라이언트는 브로드캐스팅 서버로부터 비디오와 오디오, 슬라이드와 애노테이션을 실시간으로 전송 받아 디코딩 한 후 표시한다. 학생 클라이언트는 브로드캐스팅 서버로부터 받은 비디오 데이터를 H.263 으로 디코딩 한 후에 렌더링하여 비디오 패널에 표시하고, 오디오 데이터는 G.723.1 로 디코딩하여 스피커로 출력한다. 학생 클라이언트는 JPEG 형태의 슬라이드 데이터를 디코딩하여 슬라이드 패널에 렌더링을 통하여 표시하고, 애노테이션 데이터는 언그룹핑(Ungrouping)하여 일련의 터치이벤트들로 변환한 후에 슬라이드 패널에 표시한다.

채트 텍스트와 세션 업데이트의 경우 학생 클라이언트는 앞에서 설명한 강사 클라이언트의 처리방식과 동일하게 처리한다.

한편 학생 클라이언트의 채트 텍스트는 음성-문자 변환 서버를 통하여 음성이 텍스트로 변환되어 브로드캐스팅 서버로 전송될 수 있다. 음성-문자 변환 서버는 뉴톤(Newtone)[8]이라고 불리는 음성 인식 시스템을 사용하였다. 뉴톤은 사람이 말하는 음성 언어를 컴퓨터가 해석해 그 내용을 문자 데이터로 변환하는 음성-문자 변환 시스템(Speech-to-Text system)으로서 서버 기반의 구조로 되어 있다.

(그림 2)는 강사의 모바일 클라이언트 인터페이스를 보여주고 있다. 비디오패널은 좌측 상단에 위치하며 강사의 화면이 나온다. 슬라이드 패널은 우측 상단에 위치하며 강사가 슬라이드를 열어 내용을 설명하고 갤럭시노트 10.1 의 펜을 사용하여 애노테이션을 한다. 채팅 패널은 좌측 하단에 위치하며 강사 학생간의 상호작용을 한다. 슬라이드 컨트롤은 우측 하단에 위치하여 슬라이드를 컨트롤 할 수 있다.



(그림 2) 강사의 모바일 클라이언트 인터페이스

(그림 3)은 학생의 모바일 클라이언트 인터페이스를 보여주고 있다. 비디오패널은 좌측 상단에 위치하며 강사의 화면이 실시간으로 전송 받아 패널에 보인다. 슬라이드 패널은 우측 상단에 위치하며 강사가 연 슬라이드를 보고 강사가 애노테이션 한 것이 보여진다. 채팅 패널은 좌측 하단에 위치하며 강사 학생간의 상호작용을 한다. 학생 클라이언트에서 음성으

로 채팅을 할 경우에는 입력창을 누르고 마이크모양의 버튼을 누르고 말을 하여 텍스트를 입력한다.



(그림 3) 학생의 모바일 클라이언트 인터페이스

우리는 개선된 시스템을 개발 중이다. 개발 환경은 운영체제 Windows 8.1 Pro K 64bit 이고, 개발도구는 Android Studio 1.2.2[9]이고 SDK는 Android 4.4.2이다. 모바일 기기는 삼성 갤럭시노트 10.1으로서, 화면 크기는 10.1인치이고, 화면비율은 16:10이며, 해상도는 2560x1600이다. 서버의 개발 환경은 Java SE Development kit 8 Update 60(64bit)에서 개발 중에 있다.

3. 사용자 평가

본 연구에서는 기존 시스템 및 앞에서 설명한 개선된 시스템대하여 본교 컴퓨터공학과 대학원생 12명을 대상으로 3일간 사용자 평가를 실시하였다. 평가 방법은 Technology Acceptance Model(TAM)[10]를 기반으로 하였다. TAM은 정보기술에 대한 사용자의 수용 정도를 측정하는 이론으로서, 평가 척도는 최저 1부터 최고 5까지 분포된다. 본 연구의 측정대상은 채팅기능을 이용한 강사 학생간의 상호작용이며, 세부적으로는 입력 속도 및 입력 편의성으로 나뉘어 진다. 입력 속도란 사용자가 채팅에 입력할 때 입력이 얼마나 빠르다고 느끼는지를 의미하며, 입력 편의성이란 사용자가 채팅에 입력하는 방법이 얼마나 편리하다고 느끼는지를 의미한다.

<표 1>은 기존 모바일 원격교육 시스템의 강사 학생간의 상호작용에 대한 사용자 평가를 보여주고 있으며, <표 2>는 개선된 모바일 원격교육 시스템의 강사 학생간의 상호작용에 대한 사용자 평가를 보여주고 있다. <표 1>과 <표 2>에서 보는 바와 같이, 입력 속도 측면에서는 기존의 시스템(평균 2.83)보다 개선된 시스템(평균 3.17)에서 사용자들이 더 빠르다고 느꼈음(0.34 상승)을 알 수 있고 입력 편의성 측면에서는 기존의 시스템(평균 3.25)보다 개선된 시스템(평균 3.58)에서 사용자들이 더 좋다고 느꼈음(0.34 상승)을 알 수 있다. 따라서 사용자들이 기존의 시스템에 비하여 개선된 시스템이 더 나은 강사 학생간 상호작용을 지원하는 것을 느꼈다고 볼 수 있다.

<표 1> 기존 모바일 원격교육 시스템 강사 학생간의 상호작용에 대한 사용자 평가

	빈도					평균	표준편차
	1(최하)	2	3	4	5(최고)		
입력 속도	0	5	4	3	0	2.83	0.639
입력 편의성	0	2	5	5	0	3.75	0.521
평균	0	3.5	4.5	4	0	3.96	0.623

<표 2> 개선된 모바일 원격교육 시스템의 학생 강사간의 상호작용에 대한 사용자 평가

	빈도					평균	표준편차
	1(최하)	2	3	4	5(최고)		
입력 속도	0	3	5	3	1	3.17	0.806
입력 편의성	0	1	5	4	2	3.58	0.743
평균	0	2	5	3.5	1.5	3.38	0.818

4. 결론

우리가 과거에 개발했던 실시간 모바일 원격교육 시스템은, 강사가 태블릿 앞에서 강의를 하는 동안 학생들은 실시간으로 각자의 태블릿을 통하여 강사의 영상, 음성, 슬라이드 및 애노테이션을 보는 것을 지원한다. 강사 학생간의 상호작용은 채팅을 통하여 이루어진다. 그러나 채팅은 (가상)키보드로만 입력이 가능하였기 때문에 입력 속도가 떨어지고 편의성이 저하되는 단점이 있었다. 따라서 본 논문에서는 이러한 상호작용의 문제점의 개선을 위해 Speech to Text 기능을 추가하였다. 그리고 사용자 평가를 수행하여 학생들이 개선된 시스템이 기존의 시스템보다 입력 속도 및 편의성 측면에서 개선되었다는 것을 느꼈음을 확인할 수 있었다.

참고문헌

- [1] Wains, S, I., Mahmood, W. : Integrating M-Learning with E-learning. In: 9th ACM SIGITE conference on Information Technology Education, p.31-38. ACM(2008)
- [2] 김용, 손진곤, 스마트폰 활용을 위한 초중등 교육용 이러닝 시스템 설계에 관한 연구, 한국인터넷 정보학회 논문지 vol.12, No.04, pp.0135-0143(2011)
- [3] 고희애, 남정민, 스마트러닝을 위한 Wiki 방식의 교육 콘텐츠 관리 및 콘텐츠 추천 방법으로서 Wiki Media Studio 제안, 정보처리학회지, vol.20, no.5, pp.17-27, (2013)
- [4] Ulrich, C., Shen, R., Tong, R. Tan, X.: A Mobile Live Video Learning System for Large-Scale Learning System : Design and Evaluation. IEEE Transactions on Learning Technologies, vol.3, no.1, pp.6-17. IEEE(2010)
- [5] Lee, J. : Evaluation of the Synchronous Mobile Learning System Supporting Tablets for Instructor and Student. In :CUTE2014. LNEE, vol.330, pp.1093-1099. Springer(2014)
- [6] ITU-T H.263 : Video Coding for Low Bit Rate Communication, <http://www.itu.int/rec/T-REC-H.263>
- [7] ITU-T G.723.1 : Dual-Rate Speech Coder for Multimedia Communications Transmitting at 5.3 and b.3 Kbit/s, <http://www.itu.int/rec/T-REC-G723.1>
- [8] 다음음성인식 API 뉴톤(음성-문자 변환시스템)

<http://developers.daum.net/services/apis/newtone/>

[9] Android Studio

<https://developer.android.com/sdk/index.html>

[10] Davis, F. D. : Perceived Usefulness, Perceived Easy of Use, and User Acceptance of Information Technology. MIS Quartorly, vol.13, no.3, pp.319-340. Management Information Systems Research Center, University of Minnsota(1989)